



## **SUPLEMENTAÇÃO COM CREATINA E TREINAMENTO DE FORÇA: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DO TEMPO DE AÇÃO DE DOIS PROTOCOLOS DE UTILIZAÇÃO E SEUS EFEITOS NA FORÇA, MASSA MUSCULAR E COMPOSIÇÃO CORPORAL**

---

**Marcio Vinicius de Oliveira**

Universidade Presbiteriana Mackenzie

**Elias de França**

Universidade Estácio de Sá

**Igor Roberto Dias**

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Universidade São Judas Tadeu

**Ana Paula Xavier**

Universidade Presbiteriana Mackenzie

**Caroline Ayme Yoshioka**

Universidade São Judas Tadeu

**Vinicius Barroso Hirota**

Universidade Estácio de Sá

**Sônia Cavalcanti Correa**

Universidade Presbiteriana Mackenzie

**Erico Chagas Caperuto**

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Universidade São Judas Tadeu

**Resumo:** Atletas de diversas modalidades utilizam-se da suplementação com creatina para aumento de *performance*. Desde 1912, esse tipo de suplementação é estudado e, nessa época, já eram observados aumentos na concentração de creatina nas suas diversas formas (total, livre e fosforilada) no plasma sanguíneo, utilizando diversos tipos de protocolos de suplementação. Esse estudo analisou qual protocolo de suplementação apresenta resultados mais rapidamente em termos de força, resistência muscular e composição corporal, o de saturação (20g/dia por 5 dias e 5g/dia por 25 dias) ou o constante (5g/dia por 30 dias). Foram avaliados 16 indivíduos, de ambos os gêneros, com idades entre 18 e 30 anos, saudáveis e experientes

na prática de treinamento resistido com pesos, divididos em dois grupos o grupo com saturação (GCS) e o grupo sem saturação (GSS). O treinamento foi realizado a 80% da carga máxima e as variáveis foram analisadas em 3 momentos, 0, 15 e 30 dias. Em relação à carga máxima e ao número de repetições máximas, observamos aumento para ambos os grupos nos 30 dias, sem diferença estatística entre os grupos. Em relação à composição corporal, registramos aumento de peso, circunferências e dobras para o GCS, para o outro grupo, os valores ou se mantiveram ou diminuíram, mostrando que o protocolo de saturação pode influenciar negativamente a composição corporal. Concluímos que existem diferenças entre a utilização ou não do protocolo de saturação, e que seu uso deve ser monitorado, especialmente dependendo do resultado desejado com o uso da suplementação de creatina.

**Palavras-chave:** creatina mono-hidratada; treinamento de força; composição corporal.

## INTRODUÇÃO

Os primeiros estudos com creatina datam do ano de 1832, no qual o pesquisador francês Miguel Eugene Chevrul descobriu um novo componente na carne animal e o nomeou de creatina. Mesmo com a dificuldade na extração de creatina da carne fresca, em 1912 e 1914, Folin e Denis já estudavam os efeitos da suplementação com creatina em gatos, verificando aumento de até 70% no conteúdo total de creatina nos animais.

A creatina (ácido metil guanidino acético) é um aminoácido que, além de ser encontrado em alguns alimentos, também é produzido endogenamente, por um processo que envolve órgãos como fígado, rins e pâncreas e usa como substratos outros aminoácidos (glicina, metionina e arginina). A creatina é encontrada na forma livre (C) e fosforilada (CP) e 95% de toda creatina corporal é armazenada nos músculos esqueléticos. Quando produzida pelo próprio corpo, a creatina passa por dois processos, ou duas reações: na primeira, um grupo amina proveniente da arginina se une ao aminoácido glicina pela ação da enzima glicina transaminase, formando o ácido guanidinoacético. Na segunda reação, a enzima guanidinoacetato metiltransferase catalisa a metilação do grupo resultante da primeira reação, isto é, um grupo metil proveniente da S-adenosilmetionina se une ao grupo anterior, formando assim a creatina Lancha (2009).

A creatina vem sendo utilizada por atletas de diversas modalidades para melhora da *performance* já há alguns anos; isso se deve ao fato de a síntese endógena não ser suficiente para causar uma melhora no desempenho. A creatina pode ser ingerida por meio dos alimentos, especialmente carnes e peixes (BALSOM, 1994), porém, se tornaria inviável adquirir uma alta dosagem de creatina a partir desses alimentos, uma vez

que contém 1g de creatina para cada 250g de carne crua (KREIDER, 1998), justificando a procura pelo suplemento com esse composto. Esse tipo de suplementação vem sendo estudada principalmente pelo seu efeito na melhora do rendimento físico em atletas que executam exercícios de alta intensidade e curta duração (PERALTA, 2002).

A creatina, na sua forma fosforilada (CP), é uma importante reserva energética que, durante o exercício de alta intensidade, é quebrada em creatina e fosfato e a energia liberada por esse processo é utilizada para a ressíntese da fonte primária de energia, a Adenosina Trifosfato (ATP), que é altamente utilizada durante essa atividade. Entretanto os estoques de CP acabam se esgotando durante o exercício, pois o processo de quebra e ressíntese do ATP são mais rápidos do que a velocidade de reposição do CP intramuscular (KREIDER, 1998), justificando, assim, a procura por atletas que realizam atividades intensas em um curto período de tempo.

Segundo estudo realizado por Greenhaff, Casey, Short, Harris e Soderlund (1993), a recuperação muscular após a administração de creatina foi cerca de 20% melhor em relação à amostra anterior ao teste. Em outro estudo feito por Gomes e Aoki (2005), observou-se que a creatina não apresentou melhoras no desempenho em exercícios de *endurance* pós-treino de força, porém, a suplementação com creatina mostrou-se muito eficiente em se tratando do exercício de força.

Desde que a creatina foi descoberta e utilizada como suplementação, diversos protocolos para sua utilização foram desenvolvidos, entre eles está o protocolo de saturação, que é um período em que o usuário administra uma alta dosagem de creatina para que a célula fique com um excesso desse substrato, e, dessa forma, a fase de manutenção daria conta de manter o músculo com um maior estoque de creatina. Segundo um estudo feito por Harris, Soderlund e Hultman (1992), a concentração plasmática de creatina aumentou mais de 600  $\mu\text{mol/l}$  com apenas 5g de suplemento no período de uma hora, e subiu para cerca de 1000  $\mu\text{mol/l}$  após 2 horas. Seguindo essa linha de raciocínio, Grindstaff et al. (1997) diz que um protocolo de suplementação com creatina de 20g, divididos em 5g quatro vezes ao dia, por um período de 5-7 dias, elevaria de 10-20% do conteúdo total de creatina no músculo. Entretanto, Terjung et al. (2000) diz que esse tipo de protocolo é desnecessário, uma vez que se administrando 3g ao dia os resultados seriam os mesmos.

Outra questão importante acerca do uso da creatina está relacionada ao tempo que a suplementação começa a provocar efeitos benéficos em termos de ganhos de força, com diferentes protocolos. No estudo de Volek et al. (1997), foram observadas melhoras no desempenho dentro do período de uma semana, administrando 25g de creatina. Já nos estudos de Skare, Skadberg e Wisnes (2001) e Izquierdo, Ibañez, González-Badillo e Gorostiaga (2002) as melhoras foram notadas no período de 5 dias administrando 20g de creatina. No estudo de Ziegenfuss et al. (2002), o tempo efetivo da creatina foi ainda menor, quando ele observou

melhoras na *performance* dos sujeitos de pesquisa em apenas 3 dias quando esses tomavam 20g de creatina nesse período. Nos protocolos adotados por Hoffman et al. (2005) e Cornish et al. (2006) (6g por seis dias e 0,3g por cinco dias, respectivamente), não foram observadas melhoras significativas nos sujeitos de pesquisa. Este estudo se justifica por estabelecer qual protocolo de suplementação com creatina implica em melhores resultados de força em um menor período de tempo, uma vez que a literatura diz que diversos tipos de protocolos são eficientes, entretanto, não diz qual demonstra resultados mais rapidamente, assim, essa informação auxiliaria atletas ou usuários que desejam resultados mais rápidos com o uso de creatina na forma de suplemento.

Dessa forma, este estudo teve por objetivo avaliar, por meio de testes de força e composição corporal, qual protocolo de suplementação com creatina resulta em maior efetividade e, ainda, qual o período de tempo que cada protocolo começa a apresentar resultados significativos de acordo com esses parâmetros.

## **METODOLOGIA**

### **Amostra**

O estudo foi realizado com 16 sujeitos, sendo oito do grupo suplementado com creatina com protocolo de saturação (GCS) e oito do grupo suplementado com creatina sem saturação (GSS).

### **Suplementação**

Os indivíduos receberam a dosagem de creatina de acordo com seu respectivo grupo.

O grupo que utilizou o período de saturação (GCS) recebeu uma dosagem de 20g de creatina nos primeiros cinco dias e depois realizou a fase de manutenção, onde os indivíduos utilizaram 5g por dia até o final do estudo.

O grupo que foi suplementado com o protocolo sem saturação (GSS) tomou 5g de creatina do início até o final do estudo.

### **Variáveis analisadas**

Foram analisadas as seguintes variáveis, antes do início do protocolo experimental, 15 dias após o início e o final dos testes.

- Teste de 1 RM de acordo com a metodologia descrita por Brown e Weir (2001).
- Número de repetições máximas realizadas após a determinação do 1 RM, com 80% da carga referente a 1 RM

- Avaliação da composição corporal de acordo com protocolo de 7 dobras de Jackson, Pollock e Ward (1978).

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados foram tabulados e analisados. Após a análise de normalidade dos dados, as comparações foram feitas através do teste estatístico, teste T de Student, pareado para comparação entre dois grupos. A significância foi determinada a  $p < 0,05$ , e o programa utilizado foi o Microsoft Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo teve por objetivo verificar a diferença no tempo de ação de dois protocolos de uso da suplementação de creatina (com saturação e sem saturação), analisando os resultados em termos de composição corporal e força em diferentes momentos.

Os testes de força e composição corporal foram todos realizados no Laboratório de Ciências do Estudo do Movimento (LACEM), localizado na Universidade Presbiteriana Mackenzie, e contaram com dois grupos: com saturação e sem saturação. Ambos os grupos passaram pelos mesmos testes no mesmo prazo.

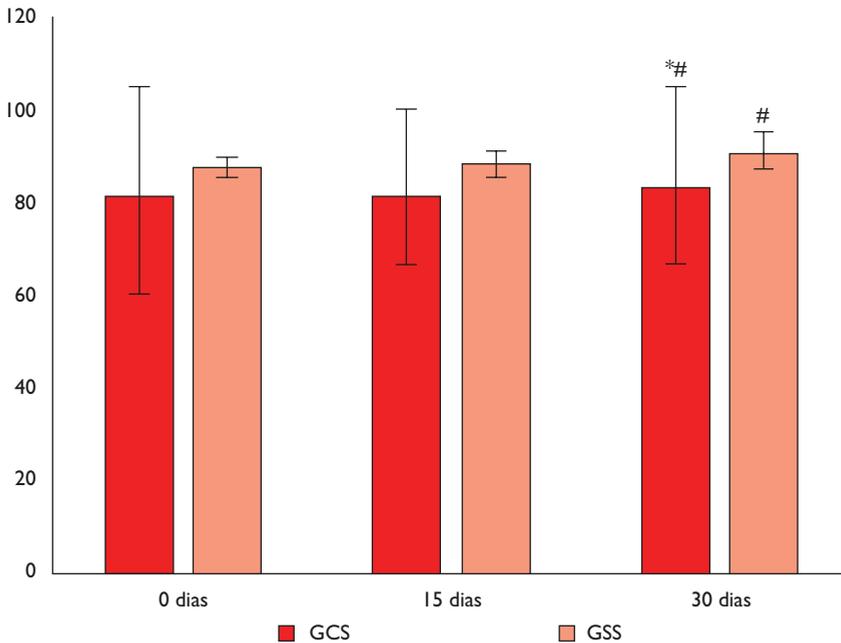
Com relação aos testes de força (IRM), os indivíduos realizaram 3 séries de aquecimento progressivo, se iniciando com 50% da carga estimada total e logo após se iniciavam as tentativas para sua repetição máxima de acordo com o descrito por Brown e Weir (2001). Os indivíduos seriam submetidos a no máximo cinco tentativas, porém a carga máxima de todos os sujeitos foi descoberta antes da quinta tentativa.

Verificamos que, em relação ao teste de carga máxima, em 15 dias não houve diferença significativa na força entre os grupos, porém com 30 dias, ambos os grupos apresentaram ganhos. A comparação intergrupos não apresentou diferença estatística (Gráfico 1).

Esse resultado mostra que a suplementação de creatina, em relação à carga máxima, não mostra benefícios da suplementação com saturação. Embora a informação de que protocolos de suplementação alternativos, ou seja, sem saturação, já produzam resultados no longo prazo, esperávamos que o protocolo de saturação mostrasse ganhos de força antes que o protocolo sem saturação. No entanto, isso não foi observado, uma vez que ambos os protocolos apresentaram resultados em 30 dias.

## Gráfico I

Teste de carga máxima IRM (Kg) dos dois grupos experimentais avaliados em 15 e 30 dias após o início do protocolo de suplementação



\*  $p < 0,05$  em comparação ao momento 0; #  $p < 0,05$  em comparação ao momento 15 dias.

Fonte: Elaborado pelos autores.

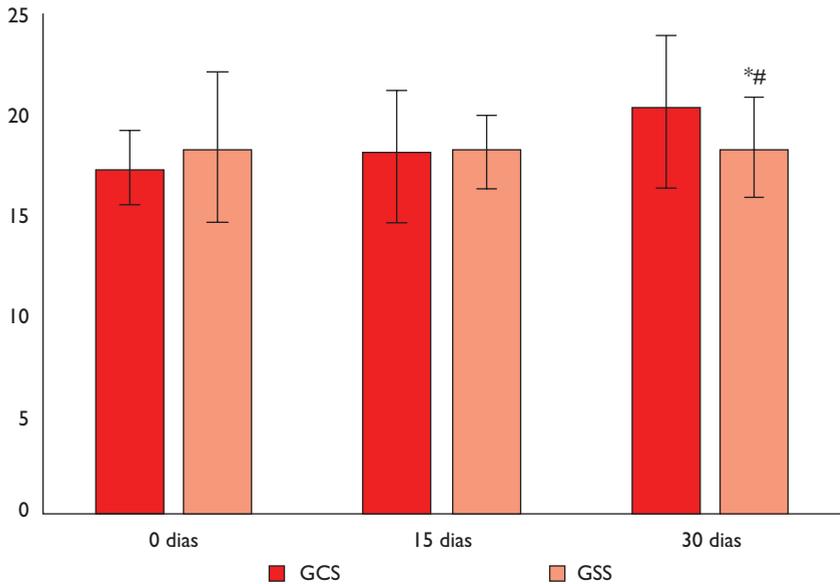
Isso sugere que, embora a quantidade de creatina tomada seja diferente, o mais importante seja o carregamento desse nutriente na musculatura esquelética, mostrando que o ganho de força é proporcional para ambos os protocolos em relação ao tempo. Outra hipótese para que isso ocorra é o tempo que o corpo demora para absorver e armazenar uma quantidade significativa de creatina intramuscular, como apontado pelo estudo de Hunger et al. (2009), que mostra mudanças em alguns parâmetros hematológicos em seis semanas de suplementação aliada ao treinamento de força, o que sugere que o armazenamento de creatina não ocorra sempre exatamente em um período próximo de 4 semanas.

Já nos testes de RML (Repetições Máximas) os sujeitos realizavam as mesmas 3 séries progressivas de aquecimento, iniciando pela metade da carga do teste e, logo após, realizavam apenas uma tentativa para fazer quantas repetições fossem possíveis com 70% da carga do IRM.

Nesse teste, foi possível notar que o grupo que fez a saturação obteve melhor desempenho, estatisticamente, em relação ao outro grupo, embora essa melhora só tenha aparecido no momento de avaliação de 30 dias (Gráfico 2).

## Gráfico 2

Teste de repetições máximas (número de repetições) dos dois grupos experimentais avaliados em 15 e 30 dias após o início do protocolo de suplementação



\*  $p < 0,05$  em comparação ao momento 0 dias; #  $p < 0,05$  em relação ao momento 15 dias.

Fonte: Elaborado pelos autores.

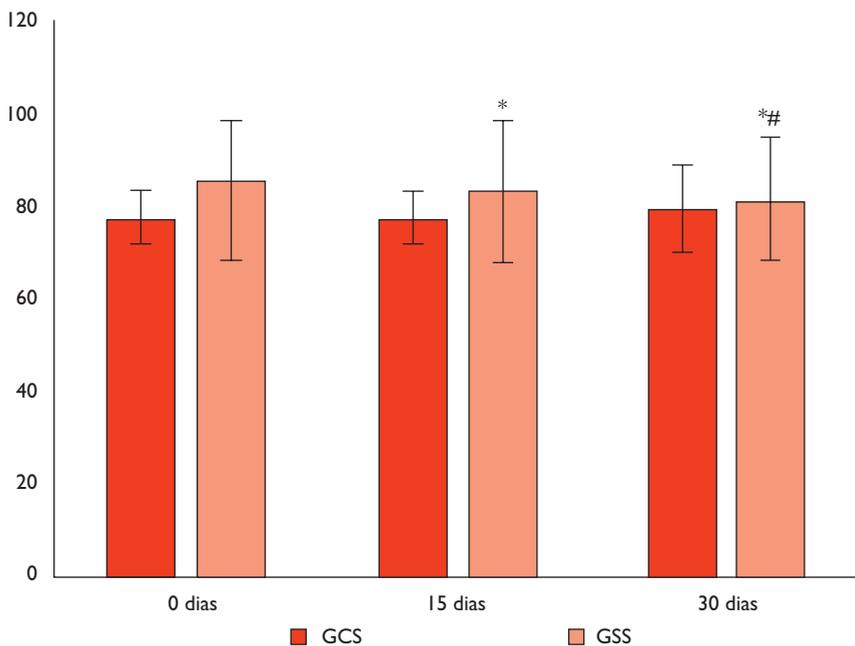
Esse resultado mostra efeitos tamponantes da creatina já relatados por Greenhaff et al. (1993), e esses efeitos parecem ser dependentes da quantidade de creatina acumulada no músculo. Embora o protocolo alternativo também promova o abastecimento, é possível que a nossa coleta tenha registrado o momento de acúmulo máximo para o grupo com saturação e um momento no qual os participantes do grupo sem saturação não estavam com a musculatura totalmente abastecida. Esse resultado suscita estudos ainda mais detalhados sobre a dinâmica da construção dos estoques de creatina e suas propriedades no músculo.

Quando observamos o peso dos grupos, notamos que o grupo com saturação registrou aumento no peso (diferença não estatística) e o grupo sem saturação registrou diminuição no peso. Embora não tenha sido observada diferença entre os

grupos, esse resultado mostra que a utilização do protocolo de saturação pode promover ganho de peso, resultado amplamente explorado na literatura científica (TERJUNG et al., 2010) mas também evidencia que o uso da creatina no protocolo alternativo possibilita um ganho de força com perda de peso, resultado que pode ampliar a utilização do suplemento, especialmente para atletas ou indivíduos que tenham restrição ao aumento de peso (Gráfico 3).

### Gráfico 3

Peso corporal dos dois grupos experimentais avaliados em 15 e 30 dias após o início do protocolo de suplementação



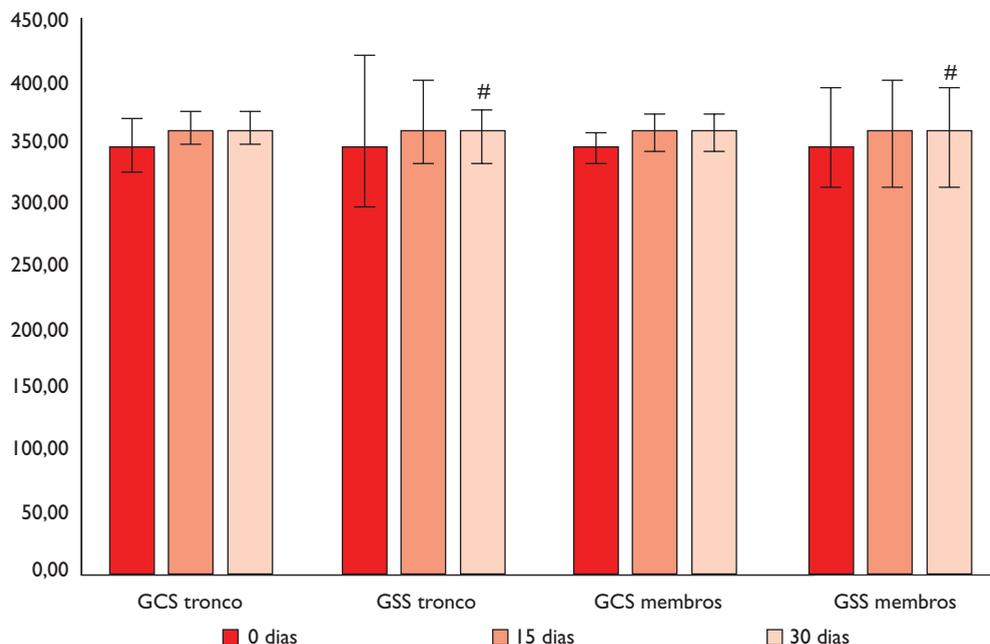
\*  $p < 0,05$  em comparação ao momento 0 dias; #  $p < 0,05$  em relação ao momento 15 dias.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Também notamos um aumento nas circunferências, tanto de membros quanto de tronco, logo nos primeiros 15 dias, e logo após esse período as medidas diminuíram (Gráfico 4).

**Gráfico 4**

Média do somatório das circunferências dos membros e do tronco (cm) dos dois grupos experimentais avaliados em 0, 15 e 30 dias após o início do protocolo de suplementação



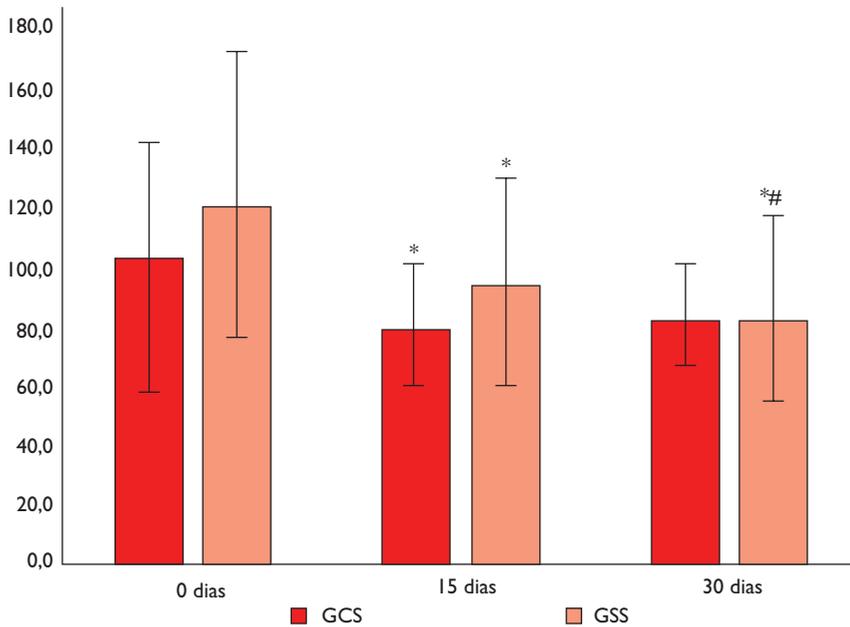
#  $p < 0,05$  em relação ao momento 15 dias.

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

As dobras cutâneas apresentaram diminuição significativa tanto na comparação do dia 0 com o dia 15 quanto na comparação do dia 15 com o dia 30 para o GSS. Para o GCS, só observamos diminuição do valor do somatório de dobras do momento 0 para o momento 15 dias. Esse resultado reforça o relato da literatura que evidencia aumento de peso nos indivíduos que fazem uso da creatina com protocolo de saturação (Gráfico 5).

## Gráfico 5

Somatório de dobras cutâneas dos dois grupos experimentais avaliados em 0, 15 e 30 dias após o início do protocolo de suplementação



\*  $p < 0,05$  em comparação ao momento 0 dias; #  $p < 0,05$  em comparação ao momento 15 dias.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nossos resultados mostram que existem diferenças entre a utilização da creatina mono-hidratada em relação à *performance* e a composição corporal em dois diferentes protocolos de suplementação, com ou sem saturação. As principais diferenças observadas foram um aumento da força e da resistência para o GCS e uma possibilidade de melhora na composição corporal para o GSS.

## CONCLUSÃO

Concluimos que não é necessário usar o protocolo de saturação para conseguir ganho de força ou de resistência muscular. Também observamos que a não utilização do protocolo de saturação gera resultados mais favoráveis em relação à composição corporal. Por fim, o acompanhamento do desenvolvimento do protocolo de suplementação pode ser uma ferramenta-chave quando se buscam resultados de resistência ou força, com ou sem a preocupação em relação ao aumento de peso e as mudanças da composição corporal.

## CREATINE SUPPLEMENTATION AND STRENGTH TRAINING: TIME COURSE AND EFFECTIVENESS ANALYSIS OF TWO DIFFERENT PROTOCOLS ON STRENGTH, MUSCLE MASS AND BODY COMPOSITION

**Abstract:** Several different athletes use creatine to improve their performance. Since 1912 this substance is studied and at this time there were already reports of creatine concentration increases in different forms (total, free and phosphorylated forms) in the plasma using distinct supplementation protocols. This study analyzed which protocol is the fastest regarding strength, muscular resistance and body composition results, the loading protocol (20g/day for 5 days and then 5g/day for 25 days) or the constant protocol (5g/day for 30 days). There were 16 participants, from both genders, aging from 18 to 30 years old. They were healthy and experienced in weightlifting. Participants were divided in 2 groups, one with the loading protocol (GCS) and the other with a constant dose, without loading (GSS). Training was done at 80% of 1 RM and we collected force, muscular resistance and body composition data in 3 different moments, 0, 15 and 30 days. Regarding muscular force and resistance, there was an increase for both groups at the 30 days moment, with no difference between the groups. We also noted a significant increase in body weight, circumferences and skinfold measures to the GCS and a decrease or no change to the GSS group, showing that the loading protocol is a technique that might influence negatively the body composition. We concluded that there are important differences between the loading protocol and constant protocol and that the protocol chosen has to be monitored, especially depending on the results pursued with the creatine supplementation.

**Keywords:** creatine monohydrate; strength training; body composition.

## REFERÊNCIAS

- BALSOM, P. D.; KARIN, S.; EKBLÖM, B. Creatine in humans with special reference to creatine supplementation. **Sports Medicine**, v. 18, n. 4, p. 268-280, 1994.
- BROWN L. E.; WEIR J. P. ASEP – Procedures recommendation I: Accurate assessment of muscular strength and power. **Journal of Exercise Physiology**, v. 4, n. 3, p. 1-21, 2001.
- CORNISH, S. M.; CHILIBECK, P. D.; BURKE, D. G. The effect of creatine monohydrate supplementation on sprint skating in ice hockey players. **The journal of sports medicine and physical fitness**, v. 46, n. 41, p. 90-98, 2006.

GOMES, R. V.; AOKI, M. S. Suplementação de creatina anula o efeito adverso do exercício de *endurance* sobre o subsequente desempenho de força. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, v. 11, n. 2, p. 131-134, 2005.

GREENHAFF, P. L.; CASEY, A.; SHORT, A. H.; HARRIS, R.; SODERLUND, K.; HULTMAN, E. The influence of oral creatine supplementation on muscle phospho-creatine resynthesis following intense contraction in man. **Clinical Science**, v. 84, p. 565-571, 1993.

GRINDSTAFF, P. D.; KREIDER, R.; BISHOP, R.; WILSON, M.; WOOD, L.; ALEXANDER C.; ALMADA, A. Effects of creatine supplementation on repetitive sprint performance and body composition in competitive swimmers. **International Journal of Sports Nutrition**, v. 7, p. 330-46, 1997.

HARRIS, R. C.; SODERLUND, K.; HULTMAN, E. Elevation of creatine in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation. **Clinical Science**, v. 83, p. 367-374, 1992.

HOFFMAN, J. R.; STOUT, J. R.; FALVO, M. J.; KANG, J.; RATAMESS, N. A. Effect of low-dose, short-duration creatine supplementation on anaerobic exercise performance. **Journal of strength and conditioning research**, v. 19, n. 2, p. 260-264, 2005.

HUNGER, M. S.; PRESTES, J.; LEITE, R. D.; PEREIRA, G. B.; CAVAGLIERI, C. R. Efeitos de diferentes doses de suplementação de creatina sobre a composição corporal e força máxima dinâmica. **Revista da Educação Física**, Maringá, v. 20, n. 2, 2009.

IZQUIERDO, M.; IBAÑEZ, J.; GONZÁLEZ-BADILLO, J. J.; GOROSTIAGA, E. M. Effects of creatine supplementation on muscle power, endurance, and sprint performance. **Medicine Science in Sports and Exercise**, v. 34, n. 2, p. 332-343. 2002.

JACKSON A. S.; POLLOCK, M. L.; WARD A. Generalized equations for predicting body density of men. **Br J Nutr**, v. 40, p. 497-504, 1978.

KREIDER, R. B. **Creatine, the next ergogenic supplement?** Disponível em: <URL:<http://www.sportsci.org/traintech/creatine/rbk.html>>. Acesso em: 28 mar. 2014.

JUNIOR LANCHETA, A. H.; CAMPOS-FERRAZ, P. L. de; ROGERI, P. S. **Suplementação Nutricional no esporte**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

PERALTA, J.; AMANCIO, O. M. S. Creatine as an ergogenic supplement for athletes. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 83-93, 2002.

SKARE, O. C.; SKADBERG, O.; WISNES, A. R. Creatine supplementation improves sprint performance in male sprinter. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in sports**, v. 11, n. 11, p. 96-102, 2001.

TERJUNG, L. R.; CLARKSON P.; ELCHNER, E. R.; GREENHAFF, P. L.; HESPEL, P. J.; ISRAEL, R. G.; KRAEMER, R. J.; MEYER, R. A.; SPRIET, L. L.; TARNOPOLSKY, M. A.; WAGENMAKERS, A. J.; WILLIAMS, M. H. The physiological and health effects of oral creatine supplementation. **Medicine Science in Sports and Exercise**, v. 32, n. 3, p. 706-717, 2000.

VOLEK, J. S.; KRAEMER, W. J.; BUSH, J. A.; BOETES, M.; INCLEDON, T.; CLARK, K. L.; LYNCH, J. M. Creatine supplementation enhances muscular performance during high-intensity resistance exercise. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 97, n. 7, p. 765-770, 1997.

WILLIAMS, M. H.; KREIDER, R. B.; BRANCH, J. D. **Creatina**. São Paulo: Manole, 2000.

ZIEGENFUSS, T. N.; ROGERS, M.; LOWERY, L.; MULLINS, N.; MENDEL, R.; ANTONIO, J.; LEMON, P. Effect of creatine loading on anaerobic performance and skeletal muscle volume in NCAA division I athletes. **Nutrition**, v. 18, n. 5, p. 397-402, 2002.

**Contato**

Érico Chagas Caperuto  
E-mail: ericocaperuto@gmail.com

**Tramitação**

Recebido em 10 de novembro de 2016  
Aceito em 5 de julho de 2017